

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**APLIKASI ALGORITMA *GREEDY* TERHADAP  
PERMASALAHAN *INTEGER KNAPSACK*  
(Studi Kasus : Toko Surya Muda Pekanbaru)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada Program Studi Matematika

oleh :

**MELI ERMANITA**  
**11654200333**



**UIN SUSKA RIAU**

**UIN SUSKA RIAU**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### APLIKASI ALGORITMA *GREEDY* TERHADAP PERMASALAHAN *INTEGER KNAPSACK* (Studi Kasus : Toko Surya Muda Pekanbaru)

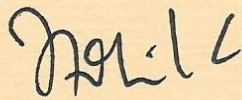
#### TUGAS AKHIR

oleh:

**MELI ERMANITA**  
**11654200333**

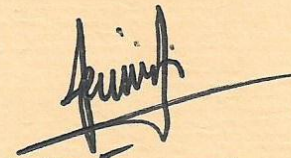
Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 19 Desember 2019

**Ketua Program Studi**



**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**

**Pembimbing**



**Sri Basriati, M.Sc.**  
**NIP. 19790216 200710 2 001**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PENGESAHAN

### APLIKASI ALGORITMA *GREEDY* TERHADAP PERMASALAHAN *INTEGER KNAPSACK* (Studi Kasus : Toko Surya Muda Pekanbaru)

#### TUGAS AKHIR

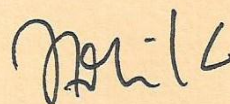
oleh:

**MELI ERMANITA**  
**11654200333**


Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 19 Desember 2019


Pekanbaru, 19 Desember 2019  
Mengesahkan,

Ketua Program Studi



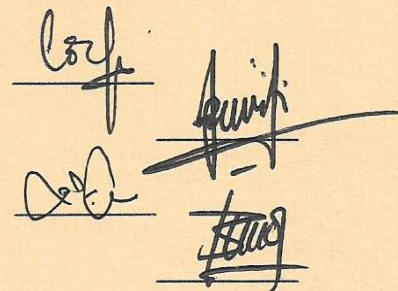
**Ari Pani Desvina, M.Sc.**  
**NIP. 19811225 200604 2 003**



**Dekan**  
  
**Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag.**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

#### DEWAN PENGUJI

**Ketua : Corry Corazon Marzuki, M.Si.**  
**Sekretaris : Sri Basriati, M.Sc.**  
**Anggota I : Nilwan Andiraja, M.Sc.**  
**Anggota II : Elfira Safitri, M.Mat.**





## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebut sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjam tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 19 Desember 2019  
Yang membuat pernyataan,

**MELI ERMANITA**  
**11654200333**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”. (Q. S Asy-Syahr: 6-7)*

مَنْ جَدَّ وَ جَدَّ

*“ (siapa yang bersungguh-sungguh pasti mendapat) ”*

Allhamdulillahirabbil ‘alamiin

Bersyukur hamba hanya kepadamu Ya Allah

Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Mu kepada hamba

Sujud syukur hanya kepada-Mu yang melimpahkan karunia ini

Semoga ini akan menjadi karunia yang penuh Ridho-Mu dalam hidup hamba dan keluarga yang hamba cintai

Ya RABBI...

Hidup dan matikan hamba di jalan-Mu

Walau kerikil perjalanan tak jarang menyandung menggores luka hati

Panah pelangi pun turut menoreh warna sanubari

Namun bayangan senyum mereka selalu menjadi penawar terbaik hari

Kupersembahkan karya kecil ini, untuk cahaya hidup

Yang senantiasa ada saat suka maupun duka

Selalu setia mendampingi, saat ku lemah tak berdaya, ayah dan ibu ku tercinta

Yang selalu memanjatkan do'a untuk putri tercinta dalam setiap sujudnya





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Ku ukir kata perwakilan hati mengarungi samudra kehidupan  
Untuk mereka yang tak putus bait do'anya demi kesuksesanku  
Untuk mereka yang kasih sayangnya tak pernah kering walau di gurun pasir  
Untuk mereka yang selalu tersenyum walau terkadang sedang dirundung  
kesedihan*

*Ayah, Ibu, anakmu ini bukanlah secerdas Ali  
Kakek, nenek, cucumu ini bukanlah setangguh Umar  
Kakak, adikmu ini bukanlah setegar Abu Bakar  
Tetapi hanyalah seorang insan biasa yang tak luput dari kesalahan  
Maafkanlah kesalahan Ananda yang tak terhitung banyaknya  
Lisan yang kadang berkata menyakitkan  
Sikap yang kadang kurang berkenan  
Janji yang kadang tak tertunaikan*

*Do'akan Ananda terutama disepertiga malam di atas bentangan sajadah  
Ayah (Ermanto), Ibu (Fiherniwati), Kakak (Fiermayeni, Delvia, Chika Nuria  
Rahma), Adik (Safinah Eljana, Nadia Alfariza, Nadira Fadhila Rahmi) terima  
kasih atas jasa kalian selama ini yang telah membeesarkan , mendidik hingga  
sekarang dan menerima Meli apa adanya, yang tak pernah menuntut lebih dariku,  
namun senantiasa memotivasiku menjadi lebih baik*

*Teruntuk keluargaku yang paling berharga  
Ananda tak kan mampu menyelesaikan ini tanpa keluarga ini  
Keluarga yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk terus maju  
Keluarga yang selalu Ananda rindukan setiap waktu  
Dan teruntuk teman-teman seperjuangan yang telah memberikan arti dan  
semangat hidup semasa perkuliahan  
Semoga kita selalu diberi-Nya semangat dan kasih sayang dalam hidup ini*

*Semoga kelak kita semua berkumpul di syurga-Nya  
...Aaamiin...*

*Untuk sahabat-sahabatku, terima kasih telah menemani hari-hariku selama kita  
bersama. Semoga ukhuwah ini kekal hingga ke syurga.*

*...Aaamiin...*

# **APLIKASI ALGORITMA GREEDY TERHADAP PERMASALAHAN INTEGER KNAPSACK (Studi Kasus: Toko Surya Muda Pekanbaru)**

**MELI ERMANITA**  
**11654200333**

Tanggal Sidang : 19 Desember 2019  
Tanggal Wisuda : 30 September 2020

Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## **ABSTRAK**

Permasalahan *integer knapsack* merupakan permasalahan pengangkutan barang, dimana barang akan dimasukkan secara keseluruhan atau tidak sama sekali dalam satu item. Algoritma *greedy* digunakan untuk memilih barang yang akan diangkut oleh Toko Surya Muda Pekanbaru agar mendapatkan keuntungan yang maksimum. Algoritma Greedy mempunyai beberapa strategi diantaranya *Greedy by Profit*, *Greedy by Weight* dan *Greedy by Density*. *Greedy by Profit* mengambil barang berdasarkan keuntungan terbesar terlebih dahulu, *Greedy by Weight* mengambil barang berdasarkan berat yang paling ringan terlebih dahulu, sedangkan *Greedy by Density* mengambil barang berdasarkan rasio terbesar terlebih dahulu. Berdasarkan perhitungan dari ketiga strategi didapatkan solusi yang paling optimal dengan menggunakan *Greedy by Density* yaitu didapatkan keuntungan pengangkutan barang yang dibeli oleh Toko Surya Muda Pekanbaru sebesar Rp 1.009.900,-.

**Kata kunci :** *Algoritma greedy, integer knapsack, pengangkutan barang.*

UIN SUSKA RIAU



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **GREEDY ALGORITHM APPLICATION OF KNAPSACK INTEGER PROBLEMS**

**(Case Study: Surya Muda Pekanbaru Shop)**

**MELI ERMANITA**  
**11654200333**

*Date of Final Exam : 19<sup>th</sup> December 2019*

*Date of Graduation : 30<sup>th</sup> September 2020*

*Department of Mathematics  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*The problem of integer knapsack is a matter of transporting goods, where goods will be included as a whole or not at all in one item. The greedy algorithm is used to select goods to be transported by the Surya Muda Pekanbaru Shop in order to get the maximum profit. Greedy algorithm has several strategies including Greedy by Profit, Greedy by Weight and Greedy by Density. Greedy by Profit fetches goods based on the biggest profit first, Greedy by Weight fetches goods based on the lightest weight first, while Greedy by Density fetches goods based on the largest ratio first. Based on the calculation of the three strategies, the most optimal solution is obtained by using Greedy by Density, which is the advantage of transporting goods purchased by the Surya Muda Pekanbaru Shop to Rp 1.009.900, - .*

**Keywords:** *Greedy algorithm, integer knapsack, transportation of goods.*

UIN SUSKA RIAU

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alam*, segala puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat, nikmat, kesempatan dan kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam kita sampaikan buat junjungan alam Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* karena berkat perjuangan beliau kita umat manusia yang dibawa dari alam kegelapan ditujukan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana sains pada jurusan matematika. Dalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak sekali mendapat bimbingan, bantuan, arahan, nasehat, petunjuk, perhatian serta semangat dari orang tua tercinta, Bapak Ermanto dan Ibu Fiherniwati yang tidak pernah lelah dan tiada henti melimpahkan kasih sayang, doa, perhatian, motivasi yang membuat penulis mampu untuk terus dan terus melangkah, pelajaran hidup, juga materi yang tak mungkin bisa terbalas. Serta kedua kakak dan ketiga adikku (Fiermayeni, Delvia, Safinah Eljana, Nadia Alfariza dan Nadira Fadhila Rahmi) yang telah memberikan dukungan, do'a serta kasih sayang yang tulus kepada penulis.

Kemudian dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Drs. K.H. Akhmad Mujahidin, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
4. Ibu Fitri Aryani, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
5. Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik penulis yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

6. Ibu Sri Basriati, M.Sc., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan sehingga tugas akhir penulis dapat diselesaikan.
7. Ibu Elfira Safitri, M.Mat. dan Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc., selaku Penguji yang telah memberikan kritikan dan saran sehingga selesainya tugas akhir ini.
8. Seluruh Dosen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi yang telah banyak memberi nasehat, bimbingan, serta ilmu kepada penulis.
9. Keluarga tercinta, yang telah memberikan motivasi, dukungan, do'a dan materi yang tak henti-hentinya serta kasih sayang yang tulus kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat penulis Andika Riski, Mardiah Munthe, Resti Molina, dan Sri Utami Wahyuni Zain yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
11. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir penulis Nurul Izzah, Resti Molina, dan Rini Erawati bersedia mendengarkan keluh kesah serta memberikan motivasi penulis.
12. Teman-teman seperjuangan Prodi Matematika angkatan 2016 khususnya kelas B.

Dalam penulisan ini penulis sadar bahwa tugas akhir ini belum sempurna. Maka dari itu kritik dan saran membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Semoga skripsi ini menjadi langkah awal bagi pemikiran dan aplikasi ilmu yang lebih lanjut.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Pekanbaru, 19 Desember 2019

Meli Ermanita

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	vi
<b>ABSTRAK .....</b>	viii
<b>ABSTRACT .....</b>	ix
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	x
<b>DAFTAR ISI .....</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiv
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	xv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah .....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-3
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Program Linier .....	II-1
2.2 Permasalahan <i>Knapsack</i> .....	II-1
2.3 Algoritma <i>Greedy</i> .....	II-3
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
 <b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Pengangkutan Barang Toko Surya Muda Pekanbaru	IV-1
4.2 Mengidentifikasi Data Berdasarkan Berat dan Keuntungan	IV-5



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3	Penyusunan Model Permasalahan <i>Integer Knapsack</i> .....	IV-7
4.4	Pengaplikasian Algoritma <i>Greedy</i> .....	IV-8

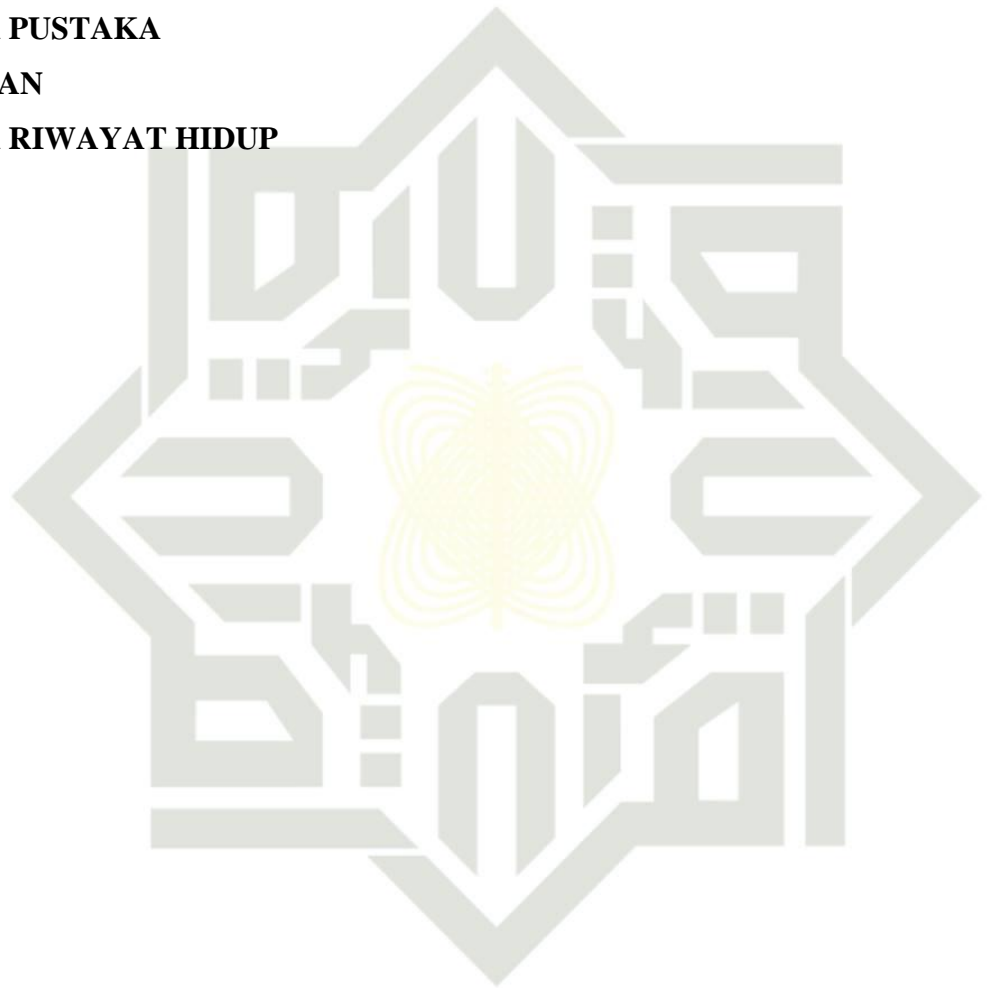
**BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-1

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

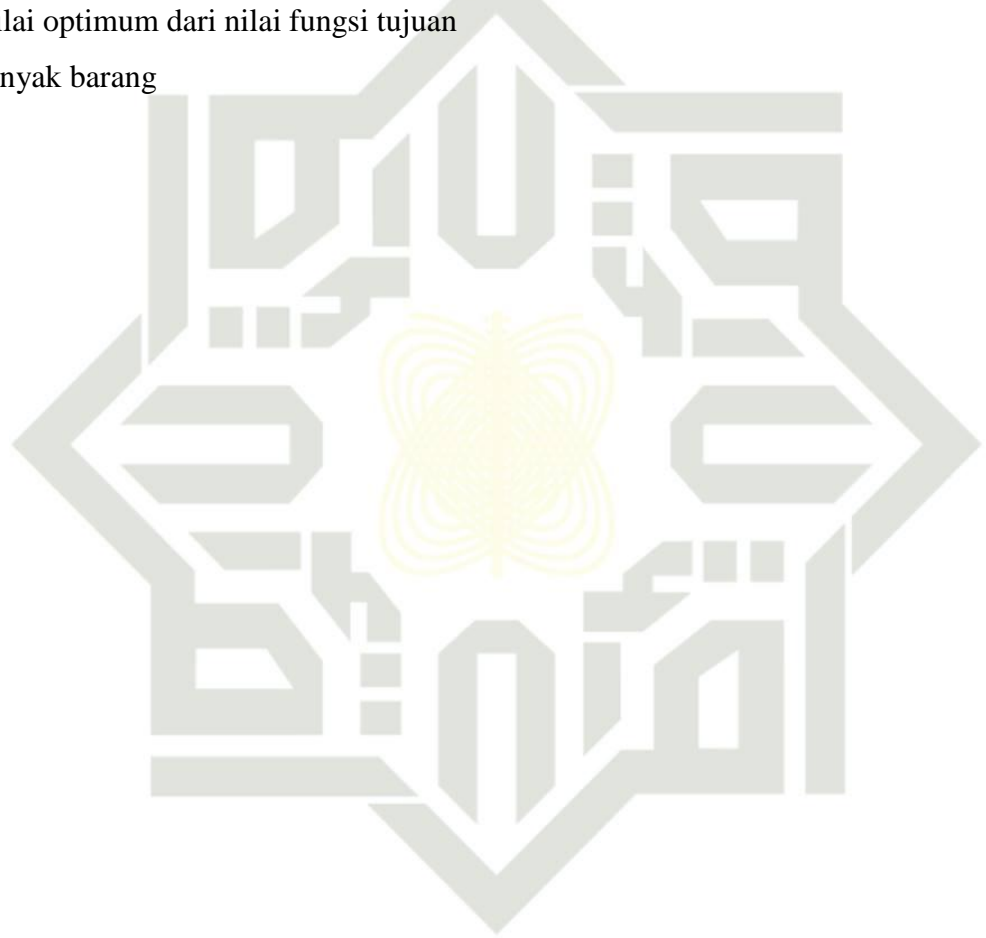
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Daftar Barang yang Diangkut .....	II-5
Tabel 2.2 Daftar Barang yang Diangkut Setelah disimbolkan .....	II-5
Tabel 2.3 Daftar Identifikasi dari Tabel 2.2 .....	II-6
Tabel 2.4 Urutan Daftar Barang Berdasarkan Profit Terbesar .....	II-7
Tabel 2.5 Pengangkutan Barang ke dalam Pengangkutan <i>Knapsack</i> Menggunakan Strategi <i>Greedy by Profit</i> .....	II-8
Tabel 2.6 Urutan Daftar Barang Berdasarkan Berat Terkecil.....	II-8
Tabel 2.7 Pengangkutan Barang ke dalam Pengangkutan <i>Knapsack</i> Menggunakan Strategi <i>Greedy by Weight</i> .....	II-9
Tabel 2.8 Nilai <i>Density</i> dari Tiap Barang .....	II-9
Tabel 2.9 Urutan Barang-barang dari <i>Density</i> Terbesar .....	II-10
Tabel 2.10 Pengangkutan Barang ke dalam Pengangkutan <i>Knapsack</i> Menggunakan Strategi <i>Greedy by Density</i> .....	II-10
Tabel 4.1 Daftar Barang yang Diangkut .....	IV-2
Tabel 4.2 Daftar Barang yang Diangkut Setelah disimbolkan.....	IV-4
Tabel 4.3 Mengidentifikasi Data Berdasarkan Berat dan Keuntungan...	IV-6
Tabel 4.4 Urutan Daftar Barang Berdasarkan Profit Terbesar .....	IV-8
Tabel 4.5 Pengangkutan Barang ke dalam Pengangkutan <i>Knapsack</i> Menggunakan Strategi <i>Greedy by Profit</i> .....	IV-9
Tabel 4.6 Urutan Daftar Barang-barang Berdasarkan Berat Terkecil.....	IV-11
Tabel 4.7 Pengangkutan Barang ke dalam Permasalahan <i>Knapsack</i> Menggunakan Strategi <i>Greedy by Weight</i> .....	IV-12
Tabel 4.8 Nilai <i>Density</i> dari Tiap Barang .....	IV-14
Tabel 4.9 Urutan Barang-barang dari <i>Density</i> Terbesar .....	IV-15
Tabel 4.10 Pengangkutan Barang ke dalam Permasalahan <i>Knapsack</i> Menggunakan Strategi <i>Greedy by Density</i> .....	IV-16



## DAFTAR SIMBOL

$p_i$	: Keuntungan barang ke- $i$ keseluruhan
$w_i$	: Berat barang ke- $i$ keseluruhan
$x_i$	: Variabel keputusan (1 jika dipilih, 0 jika tidak dipilih)
$M$	: Kapasitas wadah penyimpanan ( <i>knapsack</i> )
$Z$	: Nilai optimum dari nilai fungsi tujuan
$n$	: Banyak barang



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan optimasi sering dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu dari permasalahan optimasi adalah pemilihan barang-barang yang akan dimasukkan ke dalam sebuah wadah dengan harapan memperoleh keuntungan yang maksimal. Permasalahan optimasi tersebut merupakan permasalahan *knapsack*. Menurut Paryati (2015) permasalahan *knapsack* merupakan permasalahan tentang pemilihan barang dari sejumlah barang yang ada sehingga diperoleh keuntungan yang maksimal tanpa melebihi kapasitas wadah yang disediakan. Barang-barang tersebut memiliki bobot dan keuntungan yang bervariasi.

Permasalahan *knapsack* terbagi dalam tiga jenis, yaitu permasalahan *knapsack* 0-1 (*integer knapsack*), permasalahan *bounded knapsack*, permasalahan *unbounded knapsack* Suyanto (2010). Pengelompokan tersebut didasarkan pola pengangkutan barang dengan bobot dan keuntungan yang bervariasi. Pengelompokan tersebut dilakukan agar dalam pemecahan masalahnya dapat ditemukan solusi yang optimal dan efisien. Penelitian ini membahas tentang permasalahan *integer knapsack*. Permasalahan *integer knapsack* merupakan permasalahan pengangkutan barang, dimana barang akan dimasukkan secara keseluruhan atau tidak sama sekali dalam satu item (Paryati, 2015).

Algoritma *greedy* adalah salah satu metode yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan *knapsack*. Algoritma *greedy* merupakan metode yang paling populer dalam memecahkan persoalan optimasi. Algoritma *greedy* adalah algoritma yang memecahkan masalah langkah per langkah, dimana pada setiap langkah terdapat pilihan-pilihan yang perlu dieksplorasi. Oleh karena itu pada setiap langkah harus diambil keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan. Setiap langkah merupakan pilihan untuk membuat langkah optimum lokal dengan harapan bahwa langkah sisanya mengarah ke solusi optimum global (Zulhidayati, 2013).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Algoritma *greedy* memiliki perbedaan dengan algoritma lainnya diantaranya yaitu pertama dari segi kecepatan. Perhitungan algoritma *greedy* menggunakan komputasi yang lebih cepat dikarenakan algoritma *greedy* menggunakan prinsip pemilihan keputusan disetiap langkahnya, yang kedua yaitu dari segi ketepatan dikarenakan algoritma *greedy* tidak beroperasi secara menyeluruh terhadap semua alternatif solusi yang ada sehingga algoritma *greedy* tidak selalu memberikan hasil yang optimal, akan tetapi memberikan hasil optimal ketika terdapat banyak alternatif yang diberikan (Hasan, 2016).

Penelitian tentang masalah *knapsack* telah dilakukan oleh Setemen (2010) dengan studi kasus pemilihan buah kemasan kotak dengan menggunakan algoritma genetik dan memberikan hasil yang optimal. Selanjutnya, Pratiwi dkk (2014) dalam mengoptimalkan muatan barang dengan menggunakan algoritma *branch and bound* memberika keuntungan penjualan maksimal. Selanjutnya, Ambarwari dkk (2016) penerapan algoritma *greedy* pada permasalahan *knapsack* untuk optimasi pengangkutan peti kemas yang memberikan kesimpulan bahwa algoritma *greedy* memberikan keuntungan yang besar pada pemilihan peti kemas.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk mengulas kembali permasalahan *integer knapsack* dengan menggunakan algoritma *greedy* kemudian mengaplikasikannya di salah satu toko di Kota Pekanbaru dan penulis mengangkat Tugas Akhir dengan judul “**Aplikasi Algoritma Greedy Terhadap Permasalahan Integer Knapsack (Studi Kasus: Toko Surya Muda Pekanbaru)**”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah “Bagaimana aplikasi algoritma *greedy* dalam menyelesaikan permasalahan *integer knapsack* dalam pengangkutan barang?”.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proposal tugas akhir ini adalah

- a. Data pengangkutan barang yang dibeli oleh Toko Surya Muda Pekanbaru dalam sekali pengangkutan.
- b. Penelitian menggunakan strategi *greedy profit*, *greedy weight*, *greedy density*.
- c. Penyelesaian permasalahan pengangkutan barang di Toko Surya Muda Pekanbaru menggunakan *knapsack 0-1 (integer knapsack)*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan keuntungan maksimal dengan mengaplikasikan algoritma *greedy* dalam menyelesaikan permasalahan *integer knapsack* dalam pengangkutan barang.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Diperoleh solusi optimal dalam menentukan pemilihan barang yang harus dibeli oleh Toko Surya Muda Pekanbaru agar keuntungan maksimal.
- b. Meningkatkan kemampuan bagi mahasiswa dalam menerapkan teori yang diperoleh dibangku kuliah dengan mengaplikasikannya diluar bangku kuliah.
- c. Dapat dijadikan sebagai referensi bagi pembaca yang khususnya mempuyai minat dibidang wirausaha.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini mencakup lima bab, yaitu:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori dasar yang digunakan dalam proses penelitian.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian pada tugas akhir ini.

## **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pembahasan dan pemaparan hasil penelitian yang didapat pada tugas akhir.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Program Linear

Program linear adalah suatu upaya untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan suatu fungsi linear matematika. Program linear adalah salah satu teknik dalam riset operasi untuk memecahkan persoalan optimasi dengan menggunakan persamaan dan ketidaksamaan linear dalam rangka untuk mencari pemecahan yang optimum dengan memperhatikan pembatasan-pembatasan yang ada (Sriwidadi, 2013).

Optimasi merupakan suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimal (nilai efektif yang dapat dicapai) pada masalah yang berhubungan dengan keputusan yang terbaik, maksimum, minimum, dan memberikan cara penentuan solusi yang memuaskan (Prasetya, 2015). Nilai optimal dapat dicapai dengan melakukan pemilihan nilai variabel *integer* yang akan memberikan solusi optimal.

Persoalan yang berkaitan dengan optimasi sangat kompleks dalam kehidupan sehari-hari. Nilai optimal yang didapat dalam optimasi dapat berupa besaran panjang, waktu dan jarak. Beberapa persoalan yang memerlukan optimasi, yaitu:

- a. Penentuan pemilihan barang pada masalah *knapsack*.
- b. Menentukan lintasan terpendek dari suatu tempat ke tempat yang lain.
- c. Menentukan jumlah pekerja seminimal mungkin untuk melakukan suatu proses produksi agar pengeluaran biaya pekerja dapat diminimalkan dan hasil produksi tetap maksimal.
- d. Mengatur jalur kendaraan umum agar semua lokasi dapat dijangkau. (Prasetya, 2015)

#### 2.2 Permasalahan *Knapsack*

*Knapsack* diartikan sebagai sebuah tas atau wadah, permasalahan *knapsack* merupakan permasalahan tentang pemilihan barang dari sejumlah barang yang memiliki bobot atau nilai yang berbeda-beda, sehingga di peroleh keuntungan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang maksimal tanpa melebihi kapasitas dari tas atau wadah yang tersedia. Permasalahan *knapsack* dapat diilustrasikan sebagai berikut. Diberikan beberapa barang yang masing-masing memiliki berat (*weight*) dan keuntungan (*profit*), dengan ketentuan barang yang dimasukkan kedalam wadah memiliki total berat barang yang jika dimasukkan tidak boleh melebihi kapasitas wadah, maka dapat dikatakan telah mencapai optimal *packing*. Permasalahan *knapsack* dimisalkan dengan himpunan  $N$ , yang terdiri dari  $n$  barang  $i$  dengan keuntungan  $p_i$  dan berat  $w_i$  dan nilai kapasitas  $c$  (semua nilai-nilai adalah bilangan bulat positif) tujuannya untuk memilih subset dari  $N$  dengan total barang yang dipilih mempunyai keuntungan maksimal dan berat total tidak melebihi kapasitas yang ditentukan (Keller, 2004). *Knapsack* adalah permasalahan mengenai optimalisasi kombinatorial dimana kita harus mencari solusi terbaik dari banyak kemungkinan yang dihasilkan (Ambarwari, 2016).

Permasalahan *Knapsack* yang akan dibahas pada penelitian ini adalah permasalahan *integer knapsack*. Permasalahan objek yang dimasukkan kedalam media pengangkutan dalam satu item dimensinya harus dimasukkan semua atau tidak sama sekali. Permasalahan *integer knapsack* adalah permasalahan dimana terdapat  $n$  buah objek dan sebuah wadah yang memiliki daya tampung maksimal senilai  $M$ . Benda-benda pada permasalahan ini memiliki bobot ( $w_i$ ) dengan nilai keuntungan profit ( $p_i$ ). Permasalahannya adalah bagaimana memilih objek-objek yang dimasukkan kedalam wadah sehingga tidak melebihi kapasitas dari wadah namun memaksimalkan keuntungan yang diperoleh.

Permasalahan *integer knapsack* mempunyai solusi persoalan yang dinyatakan sebagai himpunan:

$$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$$

Jika  $x_1 = 1$  maka benda ke- $i$  dimasukkan kedalam wadah, atau jika  $x_1 = 0$  maka benda ke- $i$  tidak dimasukkan kedalam wadah. Karena itulah persoalan ini dinamakan permasalahan *integer knapsack*. Sebagai contoh apabila  $X = \{1, 0, 1, 0\}$  adalah sebuah solusi yang ditemukan, maka benda ke-1 dan ke-3 dimasukkan kedalam wadah, dan benda ke-2 dan ke-4 tidak dimasukkan kedalam wadah.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Siang (2011) memaparkan bentuk umum dari permasalahan *integer knapsack* adalah sebagai berikut:

$$\text{Fungsi tujuan : Maksimun } Z = \sum_{i=1}^n p_i x_i \quad (2.1)$$

$$\text{Kendala : } \sum_{i=1}^n w_i x_i \leq M, x_i \in \{0, 1\}$$

Keterangan:

$Z$  : Nilai optimum dari nilai fungsi tujuan

$n$  : Banyak barang

$p_i$  : Keuntungan barang ke-  $i$  keseluruhan dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$w_i$  : Berat barang ke-  $i$  keseluruhan, dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$x_i$  : Variabel keputusan (1 jika dipilih, 0 jika tidak dipilih)

$M$  : Kapasitas media pengangkut (*knapsack*)

### 2.3 Algoritma Greedy

Algoritma *greedy* digunakan untuk memperoleh penyelesaian dari suatu permasalahan optimasi. Suatu permasalahan dengan  $n$  masukkan data dilakukan secara bertahap. Pertama dilakukan pemilihan solusi dari ketiga strategi kemudian himpunan solusi dari ketiga strategi tersebut akan diperoleh solusi yang paling optimal (Zulhidayati, 2013).

Metode ini bekerja secara bertahap dengan memperhatikan setiap input data pada setiap keadaan. Setiap tahap akan dibuat keputusan dengan memperhatikan ada atau tidak sebuah input data yang memberikan solusi optimal, dan memperhatikan pula urutan data dalam proses pengambilannya. Pendekatan yang digunakan pada algoritma *Greedy* terbaik yaitu dengan membuat pilihan optimum lokal pada setiap langkah dengan tujuan bahwa sisanya mengarah ke solusi optimum global (Springer V, 2005). Sedangkan menurut (Hasan, 2016) algoritma *greedy* merupakan algoritma yang memecahkan masalah langkah demi langkah dengan mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh saat itu yang diistilahkan dengan optimum lokal. Algoritma ini berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan mencapai optimum global.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Algoritma *greedy* adalah algoritma untuk menyelesaikan permasalahan secara bertahap (Brassard G, 1996). Terdapat beberapa strategi *Greedy* yang dapat digunakan untuk memilih objek yang akan dimasukkan ke dalam  $M$  antara lain.

a. *Greedy by profit*

*Knapsack* diisi dengan objek yang mempunyai keuntungan terbesar. Strategi ini mencoba memaksimalkan keuntungan dengan memilih objek yang paling menguntungkan terlebih dahulu. Pertama kali dilakukan adalah mengurutkan secara menurun objek-objek berdasarkan *profit*nya. Kemudian objek-objek yang dapat ditampung oleh *knapsack* diambil satu persatu sampai *knapsack* penuh atau sudah tidak ada objek lagi yang bisa dimasukkan.

b. *Greedy by weight*

*Knapsack* diisi dengan objek yang mempunyai berat paling ringan. Strategi ini mencoba memaksimalkan keuntungan dengan memasukkan sebanyak mungkin objek kedalam *knapsack*. Pertama kali dilakukan adalah mengurutkan secara menaik objek-objek berdasarkan beratnya. Kemudian objek-objek yang dapat ditampung oleh *knapsack* diambil satu persatu sampai *knapsack* penuh atau sudah tidak ada objek lagi yang bisa dimasukkan.

c. *Greedy by density*

*Knapsack* diisi dengan objek yang mempunyai  $p_i/w_i$  terbesar dimana  $p$  adalah keuntungan dan  $w$  adalah berat barang. Strategi ini mencoba memaksimalkan keuntungan dengan memilih objek yang mempunyai keuntungan per unit (*density*) berat terbesar. Pertama kali yang dilakukan adalah mencari nilai profit per *weight density* dari tiap-tiap objek. Kemudian objek-objek diurutkan berdasarkan *density* terbesar. Kemudian objek-objek yang dapat ditampung oleh *knapsack* diambil satu persatu sampai *knapsack* penuh atau sudah tidak ada objek lagi yang bisa dimasukkan.

**Contoh 2.1: (Prasetya, 2015)**

Diberikan data dengan persoalan mengangkut empat macam pupuk ke dalam media pengangkut ( $M$ ). Tiap macam barang memiliki berat  $w_i$  dan akan memberikan keuntungan  $p_i$ , dimana  $i = (1, 2, 3, 4)$ . Kapasitas muat media pengangkut adalah 5 kg.

**Tabel 2.1 Daftar Barang yang Diangkut ( $n = 4$ )**

No	Nama Barang	Berat barang perunit (Kg)	Banyak barang (unit)	Harga Beli (Rp)	Harga jual (Rp)
1	Nitrafos	1	2	100.000	180.000
2	Nitrabor	1	1	60.000	120.000
3	Sidafos	1	1	50.000	125.000
4	KNO.3 Merah	2	1	20.000	60.000

Berdasarkan Tabel 2.1 di atas, untuk mempermudah melakukan permasalahan *integer knapsack* maka kita dapat menyederhanakan tabel dengan memisalkan dengan simbol, seperti berikut ini:

Barang ke-1 disimbolkan dengan angka 1;

Barang ke-2 disimbolkan dengan angka 2;

Barang ke-3 disimbolkan dengan angka 3;

Barang ke-4 disimbolkan dengan angka 4.

**Tabel 2.2 Daftar Barang yang Diangkut Setelah disimbolkan**

No	Barang ke- $i$	Berat barang perunit (Kg)	Banyak barang (unit)	Harga Beli (Rp)	Harga jual (Rp)
1	1	1	2	100.000	180.000
2	2	1	1	60.000	120.000
3	3	1	1	50.000	125.000
4	4	2	1	20.000	60.000

Tentukan pupuk apa saja yang diangkut ke dalam media pengangkutan sehingga memberikan keuntungan penjualan yang maksimum, namun dengan total berat barang tidak boleh melebihi kapasitas media pengangkut ( $M$ )

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

menggunakan algoritma *greedy* ?

#### Penyelesaian:

Langkah-langkah untuk menyelesaikan kasus di atas adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi data untuk mencari keuntungan  $p_i$  dan berat  $w_i$  pada masing-masing barang.

Berdasarkan Tabel 2.2 identifikasikan data untuk memperoleh berat  $w_i$  dan keuntungan  $p_i$ .  $w_i$  diperoleh dari mengalikan bobot berat barang perunit dengan banyak barang, dan  $p_i$  diperoleh dari selisih harga jual dan harga beli, hasil identifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

**Tabel 2.3 Daftar Identifikasi dari Tabel 2.2**

No	Barang ke- $i$	$w_i$ ( kg)	$p_i$ (Rp)
1	1	2	80.000
2	2	1	60.000
3	3	1	75.000
4	4	2	40.000

2. Membuat model permasalahan *integer knapsack*

Berdasarkan Tabel 2.3, dapat disusun model permasalahan *integer knapsack* sebagai berikut:

- a. Menentukan variabel yang akan digunakan

$p_i$  : Keuntungan barang ke-  $i$  keseluruhan

$w_i$  : Berat barang ke-  $i$  keseluruhan

$x_i$  : Variabel keputusan (1 jika dipilih, 0 jika tidak dipilih)

$M$  : Kapasitas media pengangkut (*knapsack*)

- b. Menentukan fungsi tujuan

Maksimum  $Z = \sum_{i=1}^n p_i x_i$

- c. Menentukan fungsi kendala

$$w_i x_i \leq M$$



Berdasarkan model permasalahan *integer knapsack*, sehingga diperoleh formulasi untuk permasalahan *integer knapsack* adalah sebagai berikut:

Fungsi Tujuan:

$$\text{Maksimum } Z = 80.000x_1 + 60.000x_2 + 75.000x_3 + 40.000x_4$$

Dengan Kendala

$$2x_1 + 1x_2 + 1x_3 + 2x_4 \leq 5$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \in \{0, 1\}$$

3. Menggunakan strategi *Greedy by profit* dalam menyelesaikan permasalahan *knapsack*

**Langkah 1:** Barang-barang yang terdapat pada Tabel 2.3 diurutkan berdasarkan *profit* terbesar, selanjutnya dengan mengurutkan daftar barang-barang yang ada pada Tabel 2.4 sehingga diperoleh tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.4 Urutan Daftar Barang Berdasarkan *Profit* Terbesar**

No	Barang ke- <i>i</i>	$w_i$ ( kg )	$p_i$ (Rp)
1	1	2	80.000
2	3	1	75.000
3	2	1	60.000
4	4	2	40.000

**Langkah 2:** Mengambil satu-persatu barang yang terdapat pada Tabel 2.4 yang dapat diangkut tanpa melebihi kapasitas *knapsack*. Diketahui bahwa kapasitas maksimum pengangkut sebesar 5 kg dengan menggunakan strategi *Greedy by profit* maka diperoleh tabel pengangkutan barang ke dalam permasalahan *knapsack* sebagai berikut:

**Tabel 2.5 Pengangkutan Barang ke dalam Permasalahan *Knapsack* Menggunakan Strategi *Greedy by Profit***

No	Barang ke- <i>i</i>	$w_i$ ( kg)	$p_i$ (Rp)	Status	$x_i$
1	1	2	80.000	Diambil	1
2	3	1	75.000	Diambil	1
3	2	1	60.000	Diambil	1
4	4	2	40.000	Tidak	0

Berdasarkan Tabel 2.5 diperoleh  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = 1$ ,  $x_4 = 0$ . Solusi optimal permasalahan ini adalah  $X = \{1, 1, 1, 0\}$  yang artinya barang ke-1, 2, dan 3 di ambil dengan total keuntungan maksimum sebesar Rp 215.000,- .

4. Menggunakan strategi *Greedy by Weight* dalam menyelesaikan permasalahan *knapsack*

**Langkah 1:** Barang-barang yang ada pada Tabel 2.3 diurutkan berdasarkan *weightnya* atau berat terkecil. Selanjutnya dengan mengurutkan daftar barang-barang yang ada pada Tabel 2.3 sehingga diperoleh tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.6 Urutan Daftar Barang-barang Berdasarkan Berat Terkecil**

No	Barang ke- <i>i</i>	$w_i$ ( kg)	$p_i$ (Rp)
1	2	1	60.000
2	3	1	75.000
3	1	2	80.000
4	4	2	40.000

**Langkah 2:** Mengambil satu-persatu barang yang terdapat pada Tabel 2.6 yang dapat diangkut tanpa melebihi kapasitas *knapsack*. Diketahui bahwa kapasitas maksimum pengangkut sebesar 5 kg dengan menggunakan strategi *Greedy by Weight* maka diperoleh tabel

pengangkutan barang ke dalam permasalahan *knapsack* sebagai berikut:

**Tabel 2.7 Pengangkutan Barang ke dalam Permasalahan *Knapsack* Menggunakan Strategi *Greedy by Weight***

No	Barang ke- <i>i</i>	$w_i$ ( kg)	$p_i$ (Rp)	Status	$x_i$
1	2	1	60.000	Diambil	1
2	3	1	75.000	Diambil	1
3	1	2	80.000	Diambil	1
4	4	2	40.000	Tidak	0

Berdasarkan Tabel 2.7 diperoleh  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = 1$ ,  $x_4 = 0$ . Solusi optimal permasalahan ini adalah  $X = \{1, 1, 1, 0\}$  yang artinya barang ke-1, 2, dan 3 di ambil dengan total keuntungan maksimum sebesar Rp 215.000,- .

5. Menggunakan strategi *Greedy by Density* dalam menyelesaikan permasalahan *knapsack*

**Langkah 1:** Mencari nilai rasio  $p_i/w_i$  dari setiap barang, dengan mencari nilai rasio perberat atau biasa disebut *density* disetiap barang. Sehingga didapatkan tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.8 Nilai *Density* dari Tiap Barang**

No	Barang ke- <i>i</i>	$w_i$ ( kg)	$p_i$ (Rp)	$p_i/w_i$
1	1	2	80.000	40.000
2	2	1	60.000	60.000
3	3	1	75.000	75.000
4	4	2	40.000	20.000

**Langkah 2:** Barang-barang yang terdapat pada Tabel 2.8 diurutkan berdasarkan nilai *Density*nya terbesar. Selanjutnya dengan mengurutkan barang-barang pada Tabel 2.8 sehingga diperoleh tabel sebagai berikut:



**Tabel 2.9 Urutan Barang-Barang dari *Density* Terbesar**

No	Barang ke- $i$	$w_i$ ( kg)	$p_i$ (Rp)	$p_i/w_i$
1	3	1	75.000	75.000
2	2	1	60.000	60.000
3	1	2	80.000	40.000
4	4	2	40.000	20.000

**Langkah 3:** Mengambil satu-persatu barang yang terdapat pada Tabel 2.9 yang dapat diangkut tanpa melebihi kapasitas *knapsack*. Diketahui bahwa kapasitas maksimum pengangkut sebesar 5 kg dengan menggunakan strategi *Greedy by Density* maka diperoleh tabel pengangkutan barang ke dalam permasalahan *knapsack* sebagai berikut:

**Tabel 2.10 Pengangkutan Barang ke dalam Permasalahan *Knapsack* Menggunakan Strategi *Greedy by Density***

No	Barang ke- $i$	$w_i$ ( kg)	$p_i$ (Rp)	$p_i/w_i$	Status	$x_i$
1	3	1	75.000	75.000	Diambil	1
2	2	1	60.000	60.000	Diambil	1
3	1	2	80.000	40.000	Diambil	1
4	4	2	40.000	20.000	Tidak	0

Berdasarkan Tabel 2.10 diperoleh  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = 1$ ,  $x_4 = 0$ . Solusi optimal permasalahan ini adalah  $X = \{1, 1, 1, 0\}$  yang artinya barang ke-1, 2, dan 3 di ambil dengan total keuntungan maksimum sebesar Rp 215.000,- .

Berdasarkan dari ketiga strategi *Greedy* sehingga diperoleh  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 1$ ,  $x_3 = 1$ ,  $x_4 = 0$ . Solusi optimal permasalahan ini adalah  $X = \{1, 1, 1, 0\}$  yang artinya barang ke-1, 2, dan 3 di ambil dengan total keuntungan maksimum sebesar Rp 215.000,- .

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini digunakan metode penelitian kepustakaan yang bertujuan mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian yang bersumber dari buku-buku, jurnal serta artikel yang berkaitan dengan penelitian. Adapun langkah-langkah penelitiannya sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data pengangkutan barang yang dibeli berdasarkan harga beli dan harga jual di Toko Surya Muda Pekanbaru Jl. Tanjung Datuk No 284.
2. Mengidentifikasi data berdasarkan berat  $w_i$  dan keuntungan  $p_i$  pada masing-masing barang.
  - a. Untuk perhitungan nilai keuntungan ( $p_i$ ) dari masing-masing barang diperoleh dari selisih harga beli dan harga jual yang telah ditetapkan.
  - b. Untuk perhitungan mencari berat ( $w_i$ ) dari masing-masing barang diperoleh dengan cara mengalikan bobot dari tiap-tiap barang dengan banyaknya barang.
3. Menyusun model permasalahan *integer knapsack*.
  - a. Menentukan variabel-variabel keputusan yang digunakan
  - b. Menentukan fungsi tujuan
  - c. Menentukan fungsi kendala
4. Menggunakan strategi *Greedy by profit* dalam menyelesaikan permasalahan *knapsack*
  - a. Mencari nilai keuntungan (*profit*) dari tiap-tiap barang.
  - b. Mengurutkan objek-objek berdasarkan keuntungan (*profit*) dari yang terbesar.
  - c. Mengambil satu-persatu objek yang dapat ditampung sampai kapasitas *knapsack* penuh.
5. Menggunakan strategi *Greedy by Weight* dalam menyelesaikan permasalahan *knapsack*.
  - a. Mencari nilai berat (*weight*) dari tiap-tiap barang.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

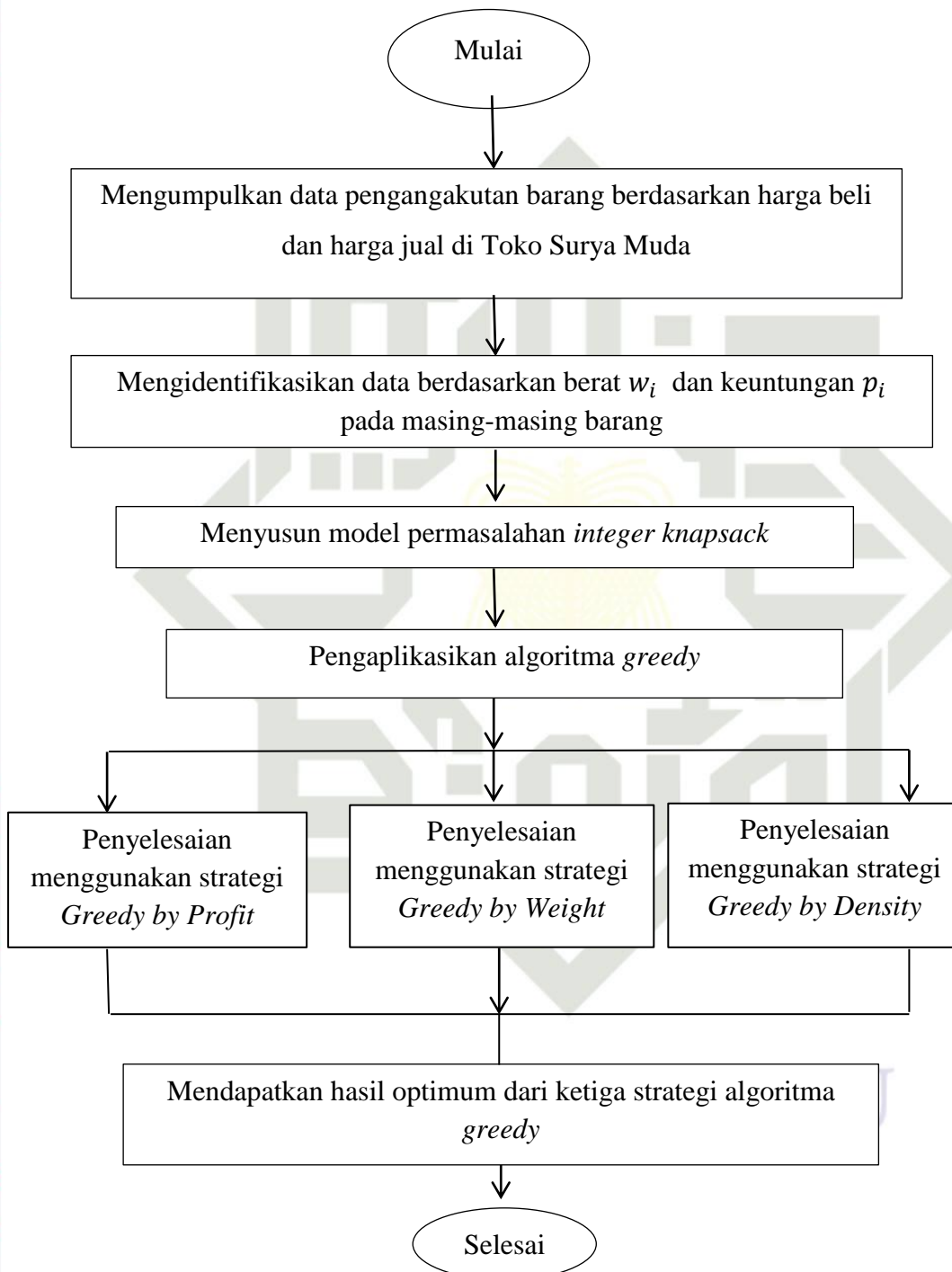
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
  - b. Mengurutkan objek-objek berdasarkan berat dari yang teringan.
  - c. Mengambil satu-persatu objek yang dapat ditampung sampai kapasitas *knapsack* penuh.
6. Menggunakan strategi *Greedy by Density* dalam menyelesaikan permasalahan *knapsack*.
  - a. Hitung rasio  $p_i/w_i$  dari tiap-tiap barang.
  - b. Mengurutkan objek-objek berdasarkan rasio (*density*) terbesar terlebih dahulu.
  - c. Mengambil satu-persatu objek yang dapat ditampung sampai kapasitas *knapsack* penuh.
7. Mendapatkan hasil optimum dari ketiga strategi algoritma *greedy*.



UIN SUSKA RIAU



Adapun metodologi penelitian di atas jika dituliskan ke dalam bentuk diagram aliran (*flowchart*) yaitu sebagai berikut:



**Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan Bab IV, algoritma *greedy* dapat diterapkan untuk permasalahan *knapsack* dalam pengangkutan barang pada Toko Surya Muda Pekanbaru. Hasil menggunakan algoritma *greedy* dengan tiga strategi yaitu *Greedy by Profit* diperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 960.900, *Greedy by Weight* diperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 956.400, *Greedy by Density* diperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 1.009.900. Berdasarkan ketiga strategi tersebut diperoleh keuntungan yang paling maksimum pada pengangkutan barang oleh Toko Surya Muda Pekanbaru dengan penyelesaian *Greedy by Density* yaitu sebesar Rp 1.009.900,- .

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil Tugas Akhir ini, maka saran yang dapat penulis berikan berkaitan dengan Tugas Akhir ini adalah penyelesaian permasalahan *knapsack* dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma *greedy*. Pembaca dapat menyelesaikan permasalahan *integer knapsack* menggunakan metode lainnya seperti Algoritma genetik, *Dynamic Programming* dan *Branch and Bound*.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwari, A., dan Yanto, N. W. "Penerapan Algoritma Greedy pada Permasalahan Knapsack untuk Optimasi Pengangkutan Peti Kemas". *ResearchGate*. 2016.
- Brassard, G. " *Fundamentals of Algorithms*". New Jersey: Prentice Hall. 1996.
- Hasan. M., "Implementasi Algoritma Greedy dalam Menyelesaikan Kasus Knapsack Problem". *Makassar : Jurusan Matematika Sains dan Teknologi UIN Alaudinn Makassar*. 2016.
- Keller, H., D. Pisinger, dan U. Pferschy. *Knapsack Problem*. Berlin: Springer. 2004.
- Paryati. "Optimasi Strategi Algoritma Greedy untuk Menyelesaikan Permasalahan Knapsack 0-1". *In Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, Vo.1, No.1. 2015.
- Prasetya, A. B. "Penyelesaian Masalah Integer Knapsack dengan Menggunakan Algoritma Dynamic Programming dan Branch and Bound". *Jember : Jurusan Matematika Fmipa Universitas Jember*. 2015.
- Pratiwi, A., dkk. "Implementasi Algoritma Branch and Bound pada 0-1 Knapsack Problem untuk Mengoptimalkan Muatan Barang". *Jurnal Matematika unnes*, Vol.3, No.2. 2014.
- Setemen, K. "Implementasi Algoritma Genetik pada Knapsack Problem untuk Optimasi Pemilihan Buah Kemasan Kotak". *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. Yogyakarta. 2010.
- Siang. J. J., "Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis". Yogyakarta: Andi. 2011.
- Springer, V. " *Knapsack 0-1 Problem*". Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005.
- Sriwidadi, T., dan Agustina E. "Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks". *Binus business review*, Vol.4, No.2. 2013.
- Suyanto. " *Algoritma Optimasi*". Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.
- Zulhidayati, I. "Aplikasi Algoritma Greedy dan Program Dinamis (Dynamic Programming) pada Permainan Greddy Spiders". Bandung : *Universitas pendidikan indonesia*. 2013.



## LAMPIRAN

### Contoh Barang yang di Beli Toko Surya Muda Pekanbaru



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.







## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

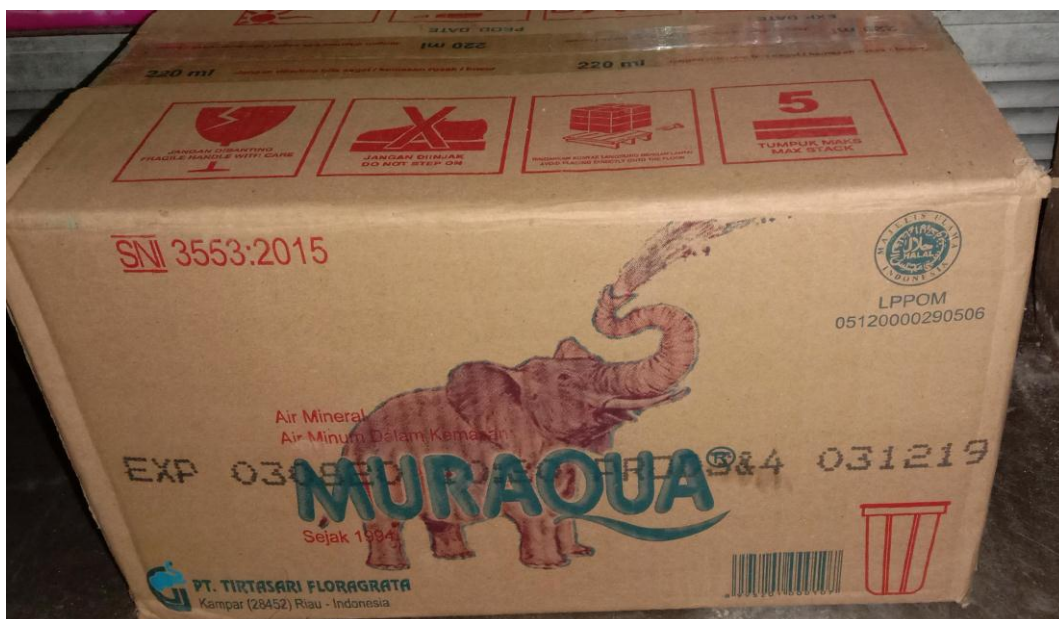
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta miilk UIN Suska Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

## State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pincuran Sonsang pada tanggal 07 Mei 1998, sebagai anak ketiga dari enam bersaudara pasangan Bapak Ermanto dan Ibu Fiherniwati, dengan lima saudara yaitu Fiermayeni, Delvia, Safinah Eljana, Nadia Alfariza dan Nadira Fadhila Rahmi. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD 17 VII Koto Sungai Sarik pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama Penulis selesaikan di MTsN Pariaman Selatan pada tahun 2013 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas dengan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMAN 3 Pariaman pada tahun 2016.

Setelah menyelesaikan bangku SMA, pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan lulus di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan Matematika. Pada bulan Februari 2019, penulis melaksanakan Kerja Praktek di Dinas Komunikasi Informatika Statistik dan Persandian Kota Pekanbaru **“Deskriptif Jumlah Penduduk Dan Jumlah Wilayah Perkecamatan Kota Pekanbaru Tahun 2018”** yang dibimbing oleh Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc.dan diseminarkan pada 18 Juni 2019. Pada bulan Juli-Agustus 2019 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Bengkalis, Kecamatan Pinggir, Desa Pangkalan Libut.

UIN SUSKA RIAU